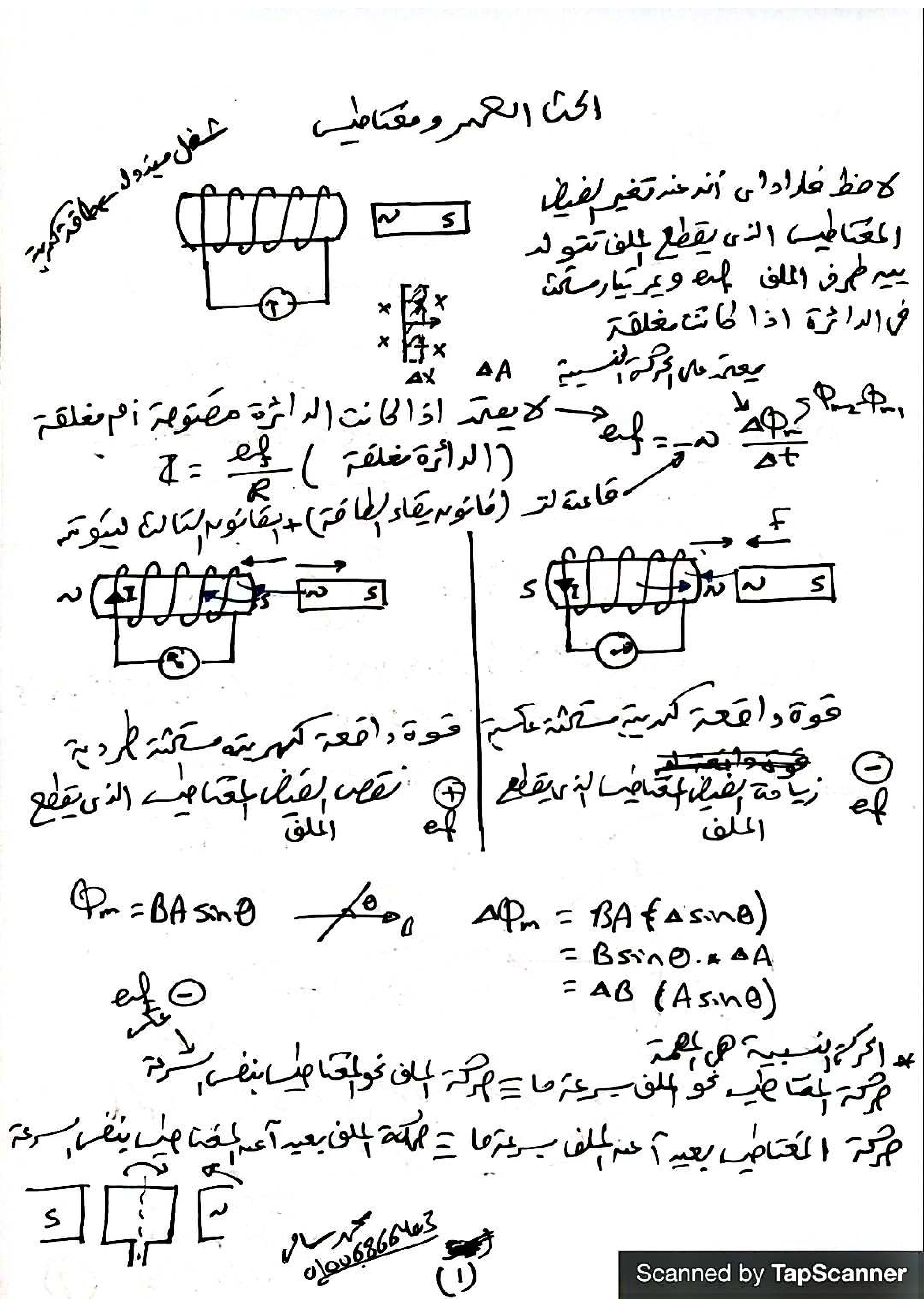


الحث الكهرومغناطيسي

شغل ميكانيكي ← طاقة كهربية

لاحظ فاراداي أنه عند تغير الفيض المغناطيسي الذي يقطع الملف تتولد بين طرفي الملف emf ويمر تيار مستحث في الدائرة إذا كانت مغلقة

ΔX ΔA

يعتمد على الحركة النسبية

لا يعتمد إذا كانت الدائرة مفتوحة أم مغلقة → $emf = -N\frac{\Delta\phi_m}{\Delta t}$ ، $\phi_{m2}-\phi_{m1}$

$I = \frac{emf}{R}$ (الدائرة مغلقة)

قاعدة لنز (قانون بقاء الطاقة) + القانون الثالث لنيوتن

قوة دافعة كهربية مستحثة طردية
نقص الفيض المغناطيسي الذي يقطع الملف (+) emf

قوة دافعة كهربية مستحثة عكسية
زيادة الفيض المغناطيسي الذي يقطع الملف (−) emf

$\phi_m = BA\sin\theta$

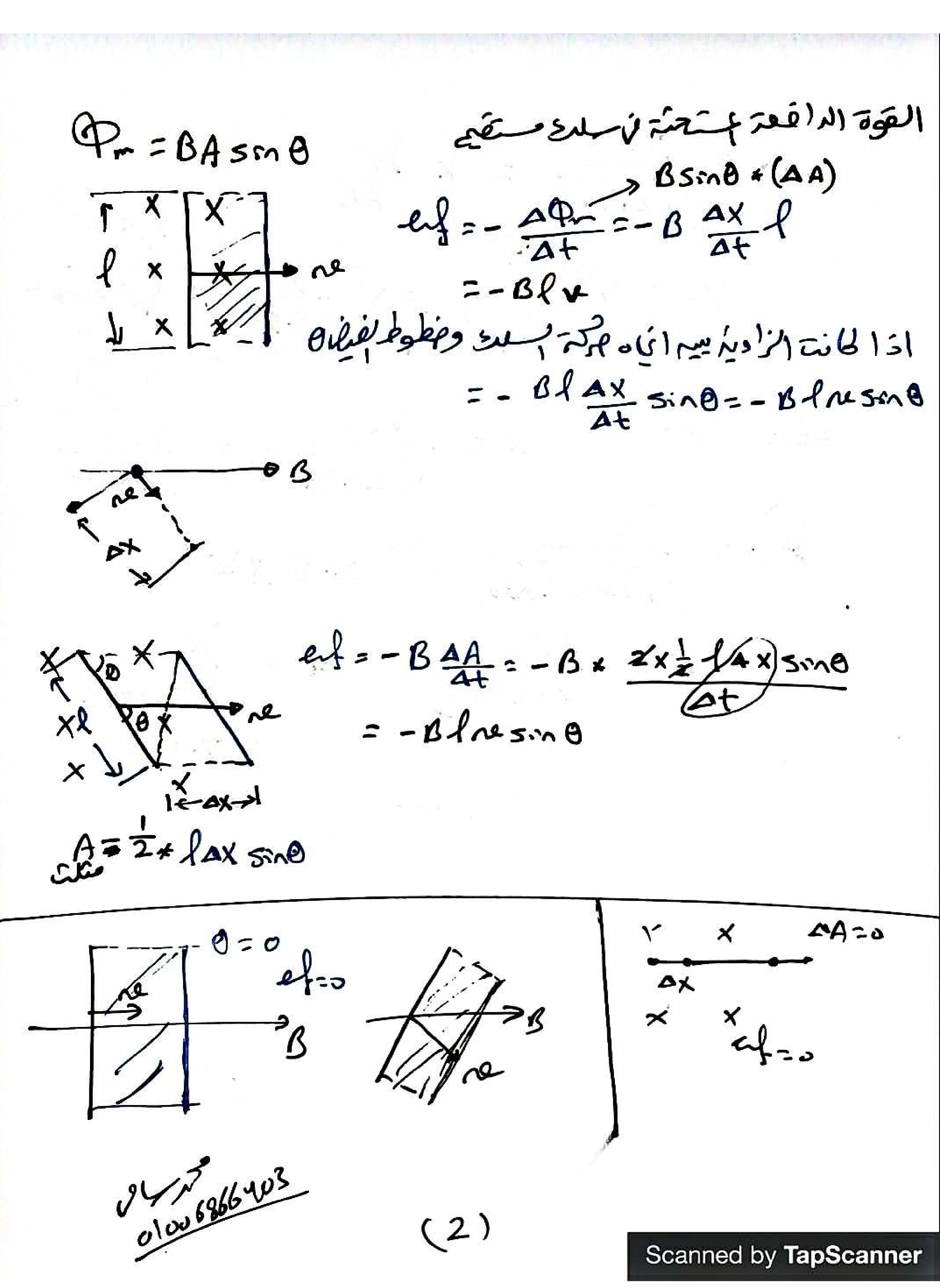
$\Delta\phi_m = BA(\Delta\sin\theta)$
$= B\sin\theta \cdot \Delta A$
$= \Delta B\,(A\sin\theta)$

emf (−) عكسية

* الحركة النسبية هي المهمة
حركة المغناطيس نحو الملف بسرعة ما = حركة الملف نحو المغناطيس بنفس السرعة
حركة المغناطيس بعيداً عن الملف بسرعة ما = حركة الملف بعيداً عن المغناطيس بنفس السرعة

S | N

محمد سامي
01006866403



القوة الدافعة المستحثة في سلك مستقيم

$$\Phi_m = BA\sin\theta$$

$$emf = -\frac{\Delta\Phi_m}{\Delta t} = -B\frac{\Delta X}{\Delta t}\ell$$

$\Delta\Phi_m \rightarrow B\sin\theta * (\Delta A)$

$$= -B\ell v$$

اذا كانت الزاوية بين اتجاه حركة السلك وخطوط الفيض θ

$$= -B\ell\frac{\Delta X}{\Delta t}\sin\theta = -B\ell v\sin\theta$$

$$emf = -B\frac{\Delta A}{\Delta t} = -B * \frac{2 \times \frac{1}{2}\ell\Delta X\sin\theta}{\Delta t}$$

$$= -B\ell v\sin\theta$$

$A_{\text{مثلث}} = \frac{1}{2} * \ell\Delta X\sin\theta$

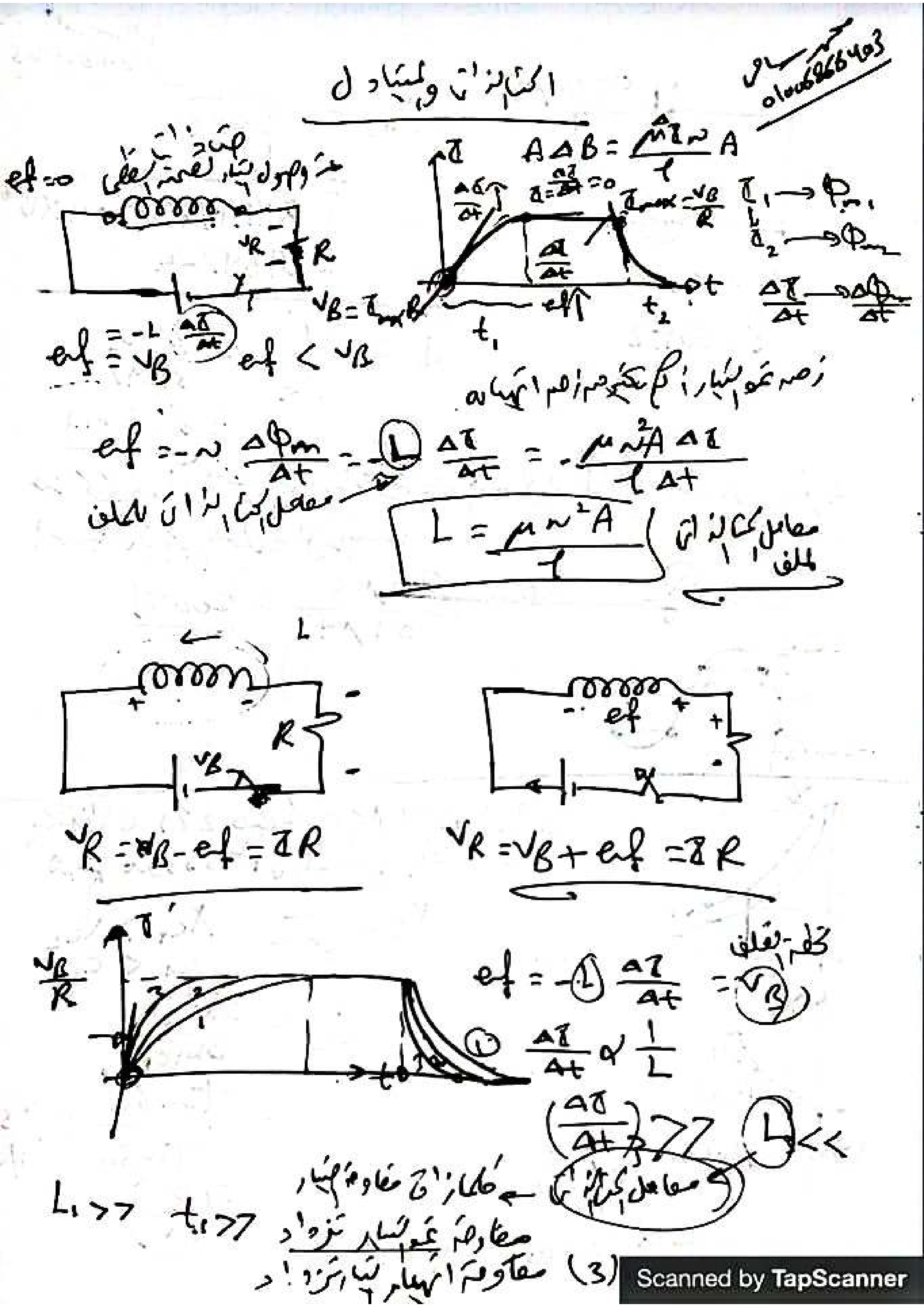
$\theta = 0$

$emf = 0$

$\Delta A = 0$

$emf = 0$

محمد
01006866403



الحث الذاتي والمتبادل

0100686403

عند وصول التيار لقيمته العظمى $ef = 0$

$A \Delta B = \frac{\mu I N}{l} A$

$\frac{\Delta I}{\Delta t} = 0$, $I_{max} = \frac{V_B}{R}$

$I_1 \to \phi_{m1}$

$I_2 \to \phi_{m2}$

$\frac{\Delta I}{\Delta t} \to \frac{\Delta \phi_m}{\Delta t}$

$V_B = I_{max} R$

$ef = -L \frac{\Delta I}{\Delta t}$

$ef = V_B$, $ef < V_B$

زمن نمو التيار إلى قيمته العظمى

$ef = -N \frac{\Delta \phi_m}{\Delta t} = -L \frac{\Delta I}{\Delta t} = -\frac{\mu N^2 A \Delta I}{l \Delta t}$

معامل الحث الذاتي للملف

$$L = \frac{\mu N^2 A}{l}$$ معامل الحث الذاتي للملف

$V_R = V_B - ef = IR$

$V_R = V_B + ef = IR$

غلق - فتح

$ef = -L \frac{\Delta I}{\Delta t} = V_B$

$\frac{\Delta I}{\Delta t} \propto \frac{1}{L}$

$\left(\frac{\Delta I}{\Delta t}\right) >>$, $L <<$

معامل الحث ← كلما زاد معاوقة التيار

$L_1 >>$ $t_1 >>$

معاوقة نمو التيار تزداد

(3) معاوقة انهيار التيار تزداد

$$\frac{\Delta I}{\Delta t} \longrightarrow I = 20\% \, I_{max}$$

$$I_{max} = \frac{V_B}{R}$$

$$emf = V_B - V_R = I_{max} R - I R$$

$$= (I_{max} - 0.2 I_{max}) R$$

$$L \frac{\Delta I}{\Delta t} = 0.8 I_{max} R = 0.8 V_B$$

$$\frac{\Delta I}{\Delta t} = \frac{0.8 V_B}{L}$$

$$emf = V_B + I R$$

$$= 1.2 V_B$$

$$\frac{\Delta I}{\Delta t} = \frac{1.2 V_B}{L}$$

$$\frac{\mu I_1 N_1}{l} \leftarrow B, A_2$$

$I \longrightarrow \phi_{m_2}$

$I' \longrightarrow \phi_{m_2}'$

① ②

$$emf_2 = -N_2 \frac{\Delta \phi_{m_2}}{\Delta t} = -M \frac{\Delta I_1}{\Delta t}$$

$$M = \frac{\mu N_1 N_2 A}{l}$$

M ← معامل الحث المتبادل

قوة دافعة مستحثة عكسية

$\phi_m \uparrow$ $\quad emf \ominus$

١- عند غلق المفتاح

٢- تقليل المقاومة المتغيرة

٣- تقريب الملفين

قوة دافعة مستحثة طردية

$\phi_m \downarrow$ $\quad emf \oplus$

٤- عند فتح المفتاح

٥- زيادة المقاومة المتغيرة

٦- ابعاد الملفين

محمد سامي
01006866403

محمد سامي
01006866403

$$e_f = -L\frac{\Delta I}{\Delta t} = -N\frac{\Delta \Phi_m}{\Delta t}$$

$$L\Delta I = N\Delta\Phi_m$$

$I_1 \rightarrow I_2$ $\Phi_{m1} \rightarrow \Phi_{m2}$

$$LI = N\Phi_m$$

$$e_{f2} = -M\frac{\Delta I_1}{\Delta t} = -N_2\frac{\Delta \Phi_m}{\Delta t}$$

$$M\Delta I_1 = N_2\Delta\Phi_{m2}$$

$$MI_1 = N_2\Phi_{m2}$$

I, Φ_m — $\frac{\Delta\Phi_m}{\Delta t}$ — t

e_f — t

I, Φ_m — $\frac{\Delta I}{\Delta t}$ = const — t

e_f — t

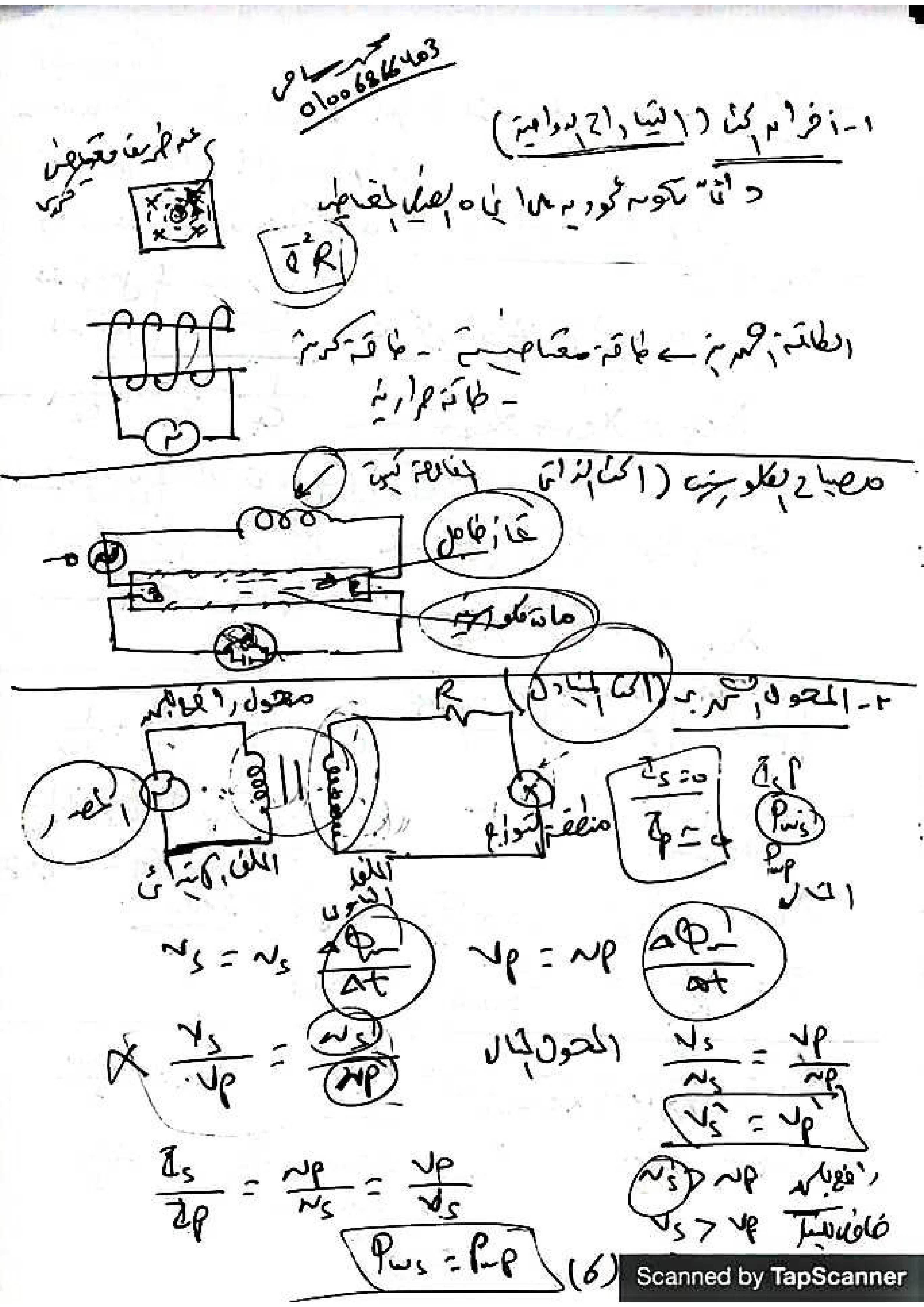
I, Φ_m — $\Phi_m = \Phi_{max}\sin\theta$ — Sine wave — t — B

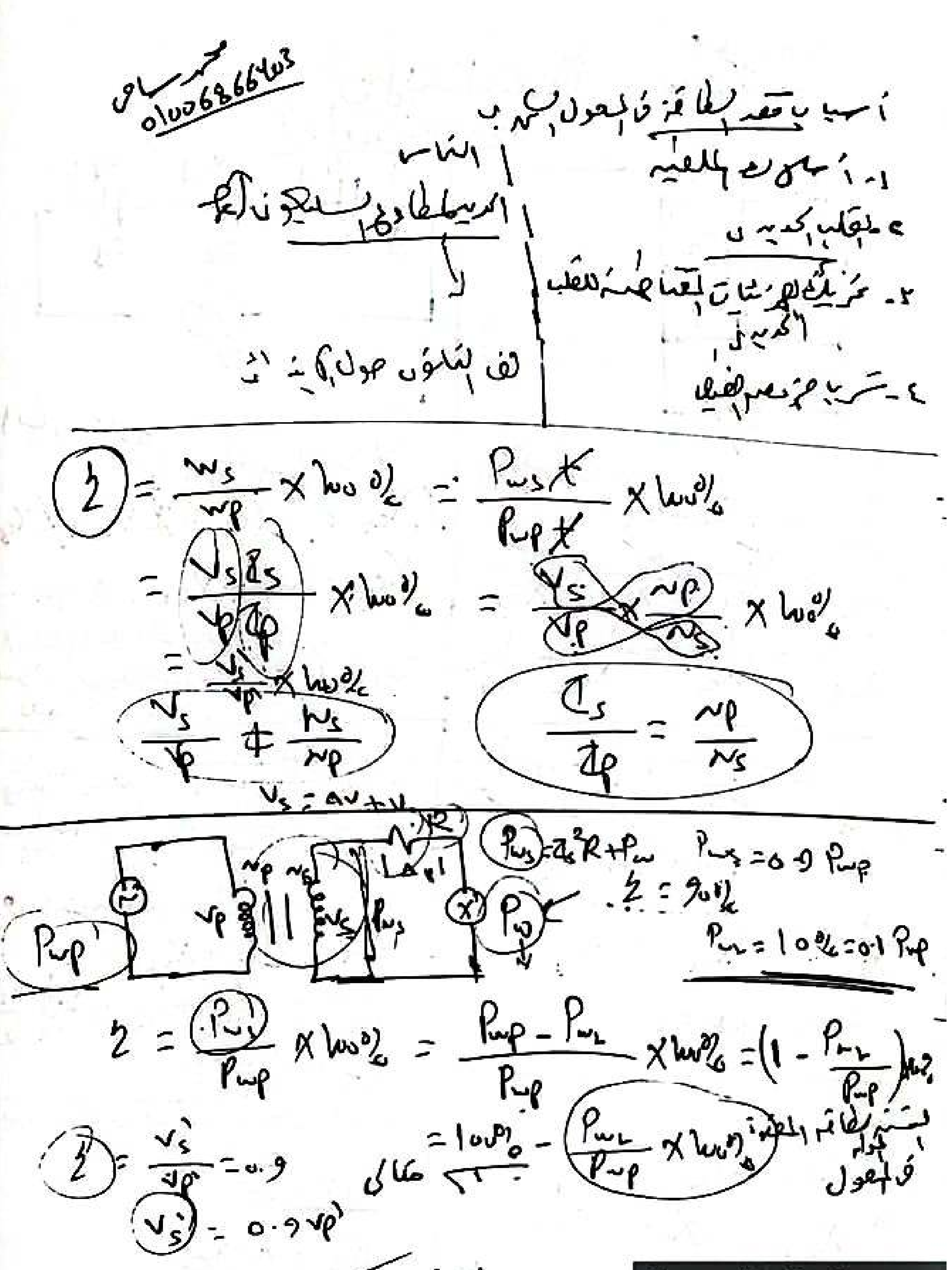
e_f — Cosine wave — $e_f = -e_{fmax}\cos\theta$ — e_{fmax} — t

I, Φ_m — $\Phi_m = \Phi_{max}\cos\theta$ — t

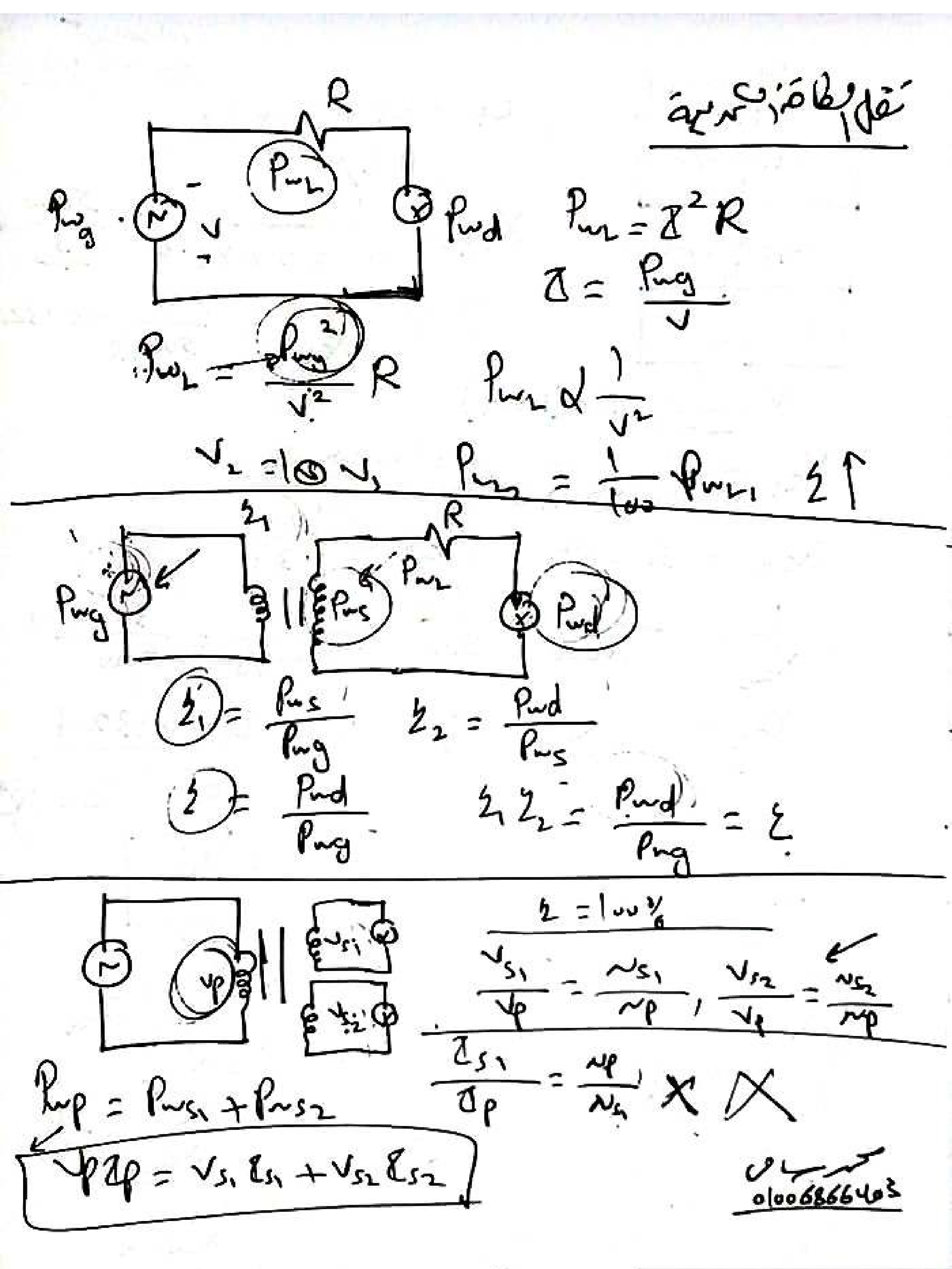
e_f — $e_f = e_{fmax}\sin\theta$ — t

(5)

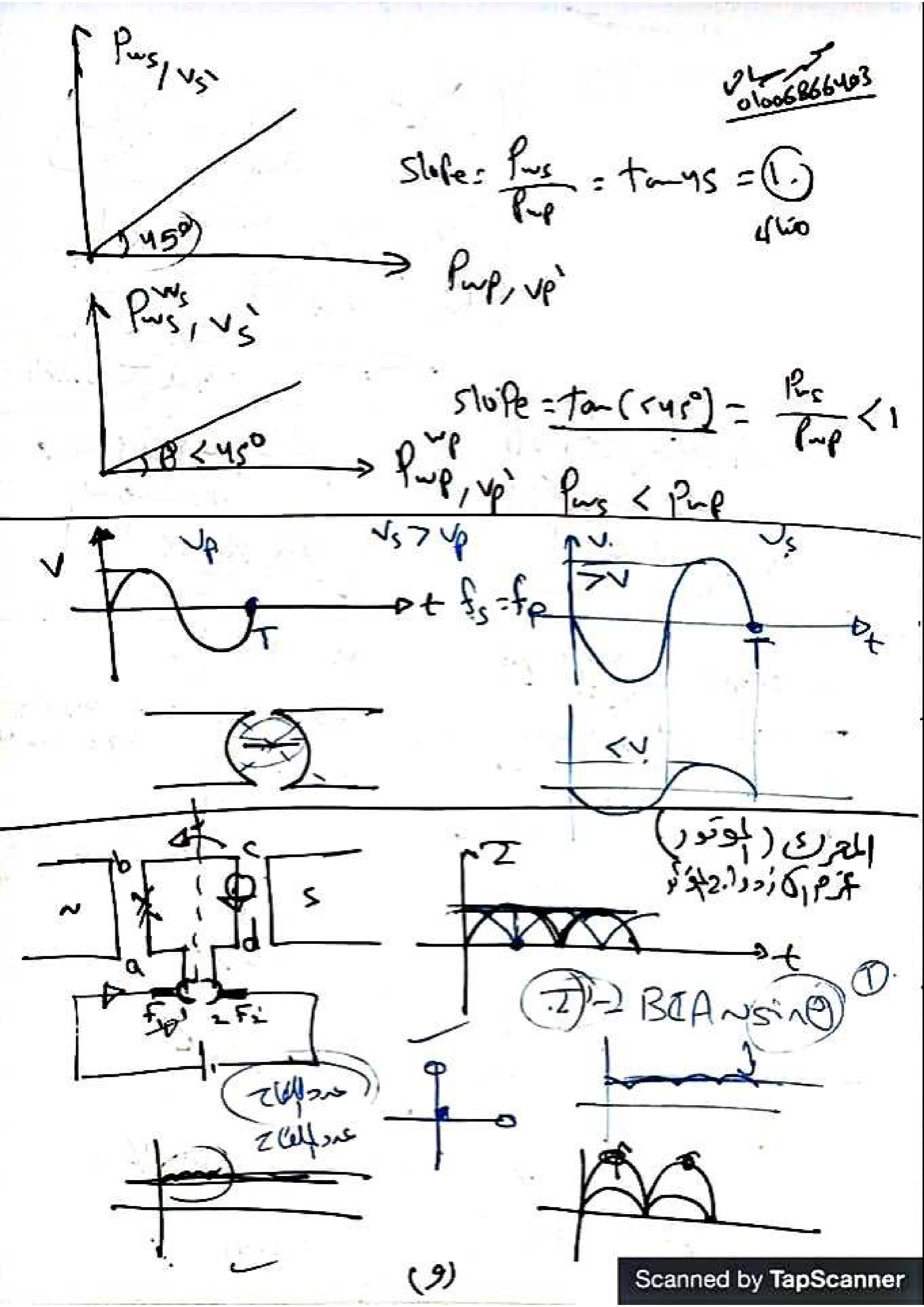

محمد سامي
01006866403
١- أفران الحث (التيارات الدوامية)
I^2R
الطاقة الكهربية ← طاقة مغناطيسية - طاقة كهربية
- طاقة حرارية
مصباح الفلورسنت (الحث الذاتي)
غاز خامل
مادة فلورية
٢- المحول الكهربي (المتردد)
المصدر
الملف الابتدائي
الملف الثانوي
R
$V_s = N_s \frac{\Delta\phi_m}{\Delta t}$
$V_p = N_p \frac{\Delta\phi_m}{\Delta t}$
$\frac{V_s}{V_p} = \frac{N_s}{N_p}$
المحول المثالي
$\frac{V_s}{N_s} = \frac{V_p}{N_p}$
$\frac{I_s}{I_p} = \frac{N_p}{N_s} = \frac{V_p}{V_s}$
$P_{ws} = P_{wp}$
رافع للجهد
$N_s > N_p$
$V_s > V_p$
(6)

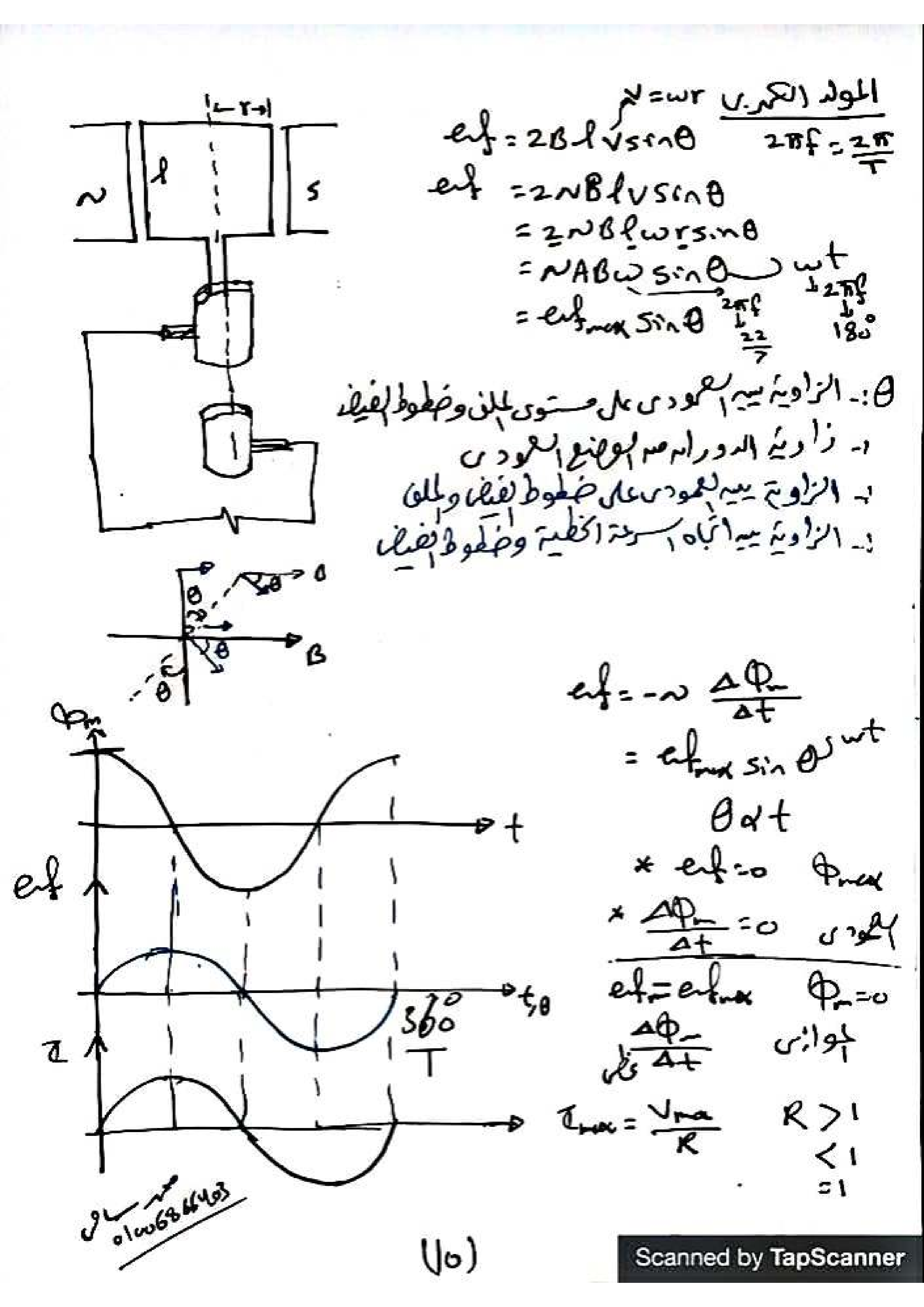


محمد سامي
01006866403
أسباب فقد الطاقة في المحول الكهربي
١- مقاومة الملفات
٢- القلب الحديدي
٣- تحريك الجزيئات المغناطيسية للقلب الحديدي
٤- تسرب خطوط الفيض
العلاج
$\eta = \frac{W_s}{W_p} \times 100\% = \frac{P_{ws} t}{P_{wp} t} \times 100\%$
$= \frac{V_s I_s}{V_p I_p} \times 100\% = \frac{V_s}{V_p} \times \frac{N_p}{N_s} \times 100\%$
$= \frac{V_s}{V_p} \times 100\%$
$\frac{V_s}{V_p} \neq \frac{N_s}{N_p}$
$\frac{I_s}{I_p} = \frac{N_p}{N_s}$
N_p N_s V_p V_s P_{ws} P_{wp} P_w
$P_{ws} = I_s^2 R + P_w$
$P_{ws} = 0.9 P_{wp}$
$\eta = 90\%$
$P_{wL} = 10\% = 0.1 P_{wp}$
$\eta = \frac{P_{ws}}{P_{wp}} \times 100\% = \frac{P_{wp} - P_{wL}}{P_{wp}} \times 100\% = (1 - \frac{P_{wL}}{P_{wp}}) \times 100\%$
$= 100\% - \frac{P_{wL}}{P_{wp}} \times 100\%$
$\eta = \frac{V_s'}{V_p'} = 0.9$
$V_s' = 0.9 V_p'$



R
Pw_L
Pw_g
V
Pw_d
Pw_L = I² R
I = Pw_g / V
Pw_L = (Pw_g)² / V² R
Pw_L ∝ 1 / V²
V₂ = 10 V₁
Pw_L2 = 1/100 Pw_L1
R
Pw_L
Pw_g
Pw_s
Pw_d
η₁ = Pw_s / Pw_g
η₂ = Pw_d / Pw_s
η = Pw_d / Pw_g
η₁ η₂ = Pw_d / Pw_g = η
η = 100 %
Vp
V_s1 / Vp = N_s1 / Np , V_s2 / Vp = N_s2 / Np
I_s1 / I_p = Np / N_s1
Pw_p = Pw_s1 + Pw_s2
Vp Ip = V_s1 I_s1 + V_s2 I_s2


0100686403
slope = Pws / Pwp = tan 45 = 1
45°
Pwp, vp'
Pws, vs'
slope = tan(<45°) = Pws / Pwp < 1
θ < 45°
Pws < Pwp
vs > vp
fs = fp
Vp
Vs
V
t
T
>V
<V
a
b
c
d
S
I
t
BIA sin θ



المولد الكهربي

$v = \omega r$

$2\pi f = \frac{2\pi}{T}$

$emf = 2Blv\sin\theta$

$emf = 2NBlv\sin\theta$

$= 2NBl\omega r\sin\theta$

$= NAB\omega\sin\theta$ ← ωt ($2\pi f$, 180°)

$= emf_{max}\sin\theta$ ($2\pi f$, $\frac{22}{7}$)

θ :- الزاوية بين العمودي على مستوى الملف وخطوط الفيض

١- زاوية الدوران من الوضع العمودي

٢- الزاوية بين العمودي على خطوط الفيض والملف

٣- الزاوية بين اتجاه السرعة الخطية وخطوط الفيض

$emf = -N\frac{\Delta\phi_m}{\Delta t}$

$= emf_{max}\sin\theta$ (ωt)

$\theta \propto t$

* $emf = 0$ $\quad \phi_{max}$

* $\frac{\Delta\phi_m}{\Delta t} = 0$ $\quad$ العمودي

$emf = emf_{max}$ $\quad \phi_m = 0$

$\frac{\Delta\phi_m}{\Delta t}$ على $\quad$ موازي

$I_{max} = \frac{V_{max}}{R}$ $\quad R > 1$, < 1, $= 1$

محمد سامي 01006866403

$$emf_{av} = -N\left(\frac{\Phi_{m2} - \Phi_{m1}}{\Delta t}\right)$$

اتجاه (-)

اتجاه (+)

$$emf_{\frac{1}{4}} = 4fNAB = \frac{2}{\pi} emf_{max}$$

$\Delta\Phi_m = -2BA$

$BA \longrightarrow -BA$

موازن

$emf_{av \frac{1}{2}} = zero$

اتجاه

$$emf_{av \frac{1}{2}} = 4fNAB = \frac{2}{\pi} emf_{max}$$

$$emf_{av \frac{3}{4}} = \frac{emf_{av \frac{1}{4}}}{3} = \frac{2}{3\pi} emf_{max}$$

دورة كاملة / tipprime $emf_{av} = zero$

$= BA\sin\theta_2 - BA\sin\theta_1$

$$emf_{av} = -N\left(\frac{\Phi_{m2} - \Phi_{m1}}{\Delta t}\right)$$

$$= \frac{-NBA(\sin\theta_2 - \sin\theta_1)}{\Delta t}$$

θ, θ_1, θ_2

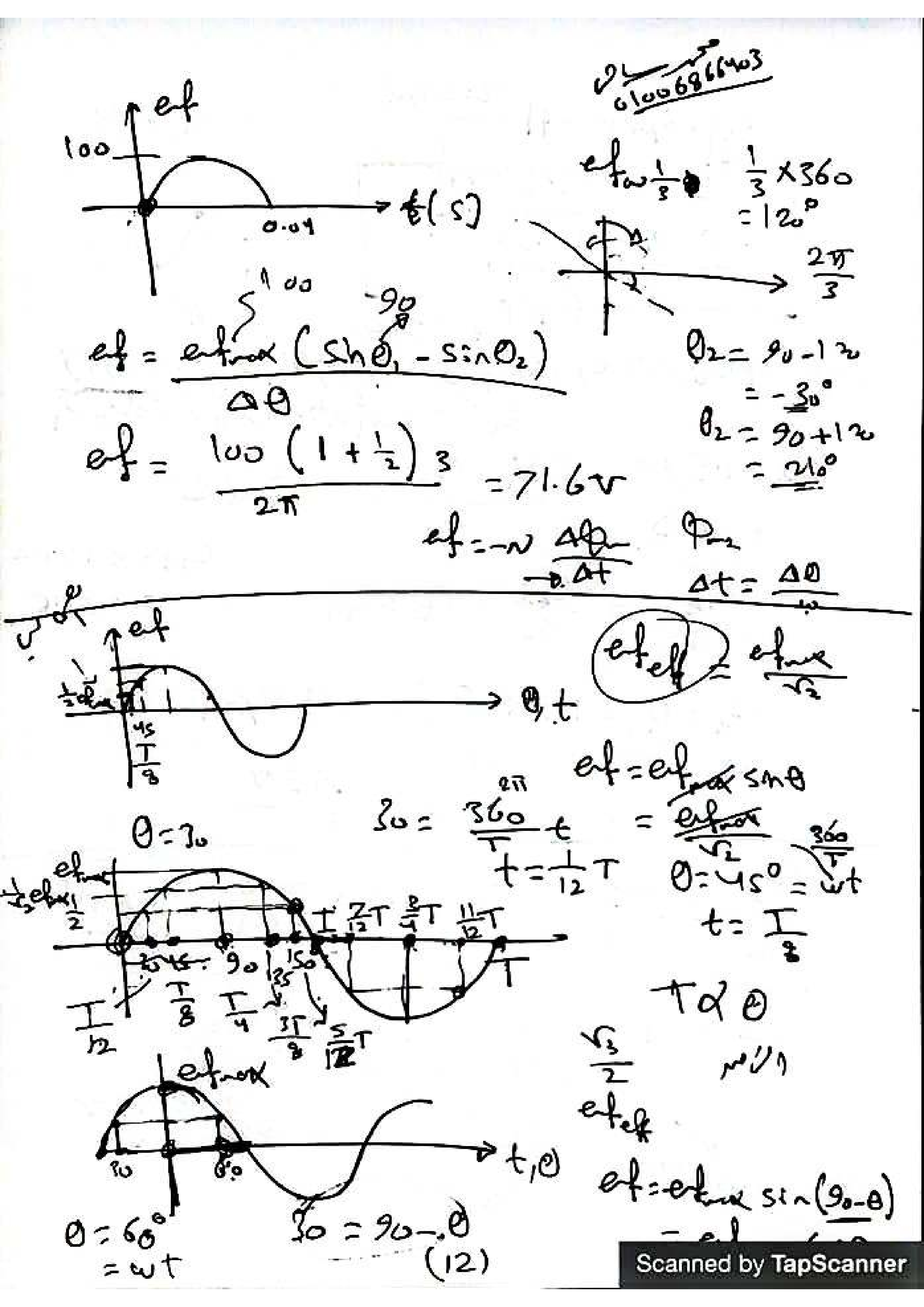
$$\theta_2 = \theta_1 \pm \theta$$

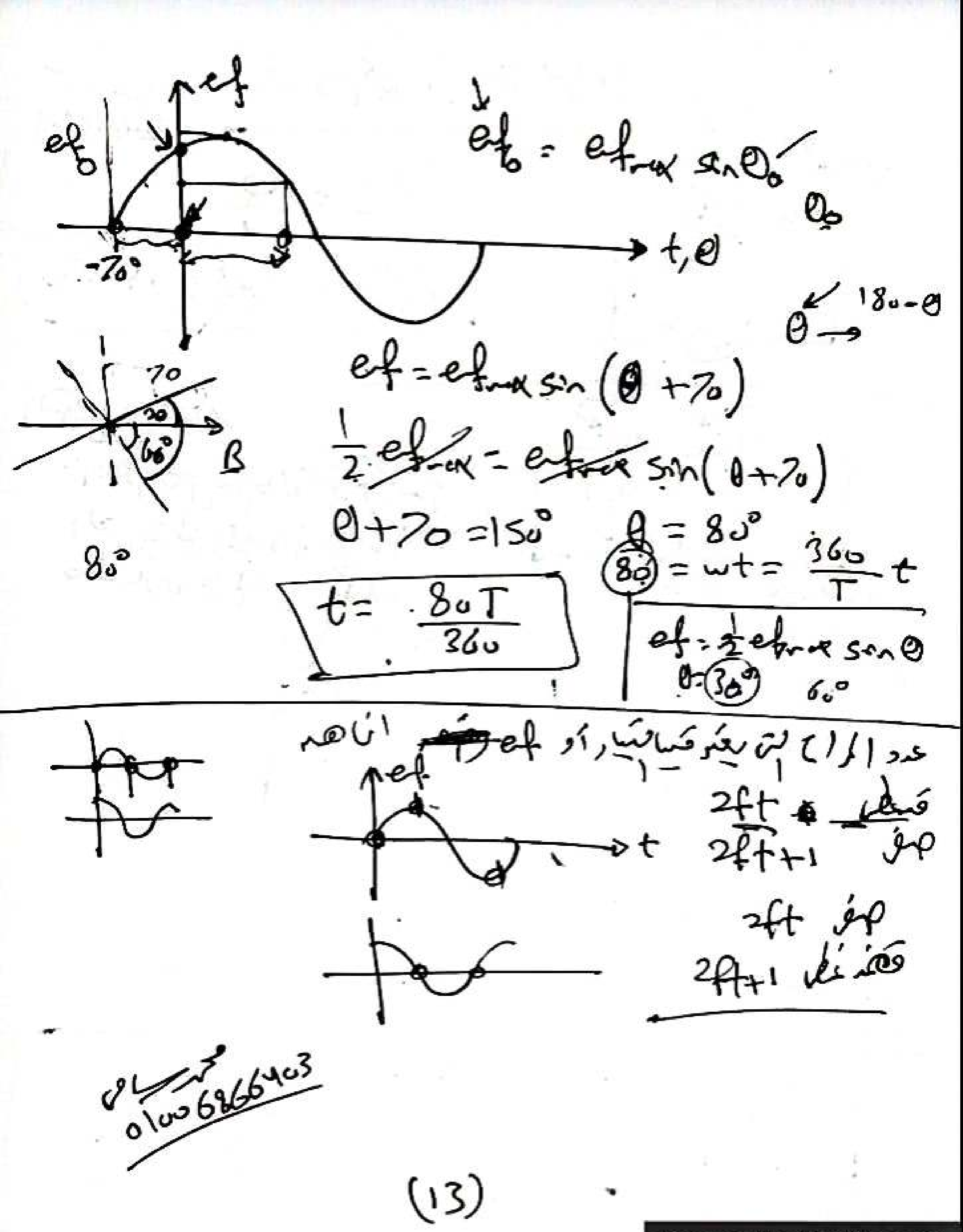
$$\omega = \frac{\theta}{t} \qquad t \text{ or } \Delta t = \frac{\Delta\theta}{\omega}$$

(rad / rad/s)

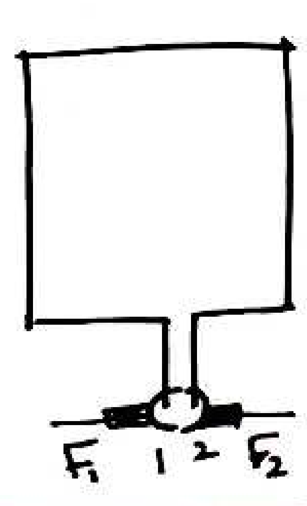
$$emf_{av} = emf_{max}\left(\frac{\sin\theta_1 - \sin\theta_2}{\Delta\theta}\right)$$

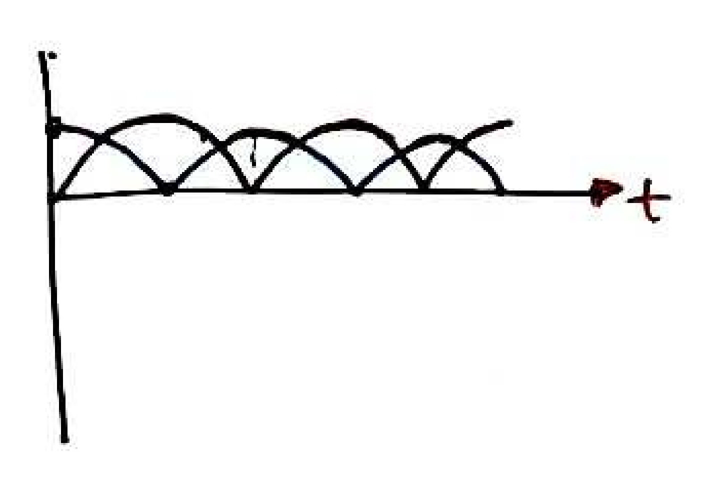
[handwritten name]
01006866403


01006866403
ef
100
t(s)
0.04
$\frac{1}{3} \times 360 = 120°$
$\frac{2\pi}{3}$
$ef = \frac{ef_{max}(\sin\theta_1 - \sin\theta_2)}{\Delta\theta}$
$\theta_2 = 90 - 120 = -30°$
$\theta_2 = 90 + 120 = 210°$
$ef = \frac{100(1 + \frac{1}{2})3}{2\pi} = 71.6V$
$ef = -N\frac{\Delta\phi}{\Delta t}$
$\Delta t = \frac{\Delta\theta}{\omega}$
$ef_{eff} = \frac{ef_{max}}{\sqrt{2}}$
θ, t
45
$\frac{T}{8}$
$ef = ef_{max}\sin\theta$
$= \frac{ef_{max}}{\sqrt{2}}$
$30 = \frac{360}{T}t$
$\theta = 30$
$t = \frac{1}{12}T$
$\theta = 45° = \omega t$
$t = \frac{T}{8}$
$T \propto \theta$
$\frac{\sqrt{3}}{2}$
ef_{eff}
90
150
135
$\frac{T}{12}$
$\frac{T}{8}$
$\frac{T}{4}$
$\frac{3T}{8}$
$\frac{5}{12}T$
$\frac{7}{12}T$
$\frac{8}{4}T$
$\frac{11}{12}T$
T
ef_{max}
t, θ
30
60
$ef = ef_{max}\sin(90 - \theta)$
$\theta = 60° = \omega t$
$30 = 90 - \theta$
(12)
Scanned by TapScanner

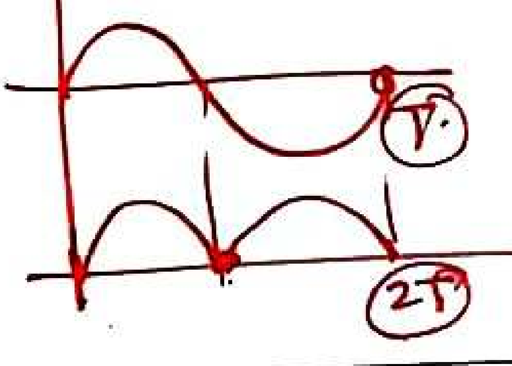


ef
ef₀
t, θ
-70°
ef₀ = ef_max sin θ₀
θ₀
θ → 180 − θ
70
30
60°
B
ef = ef_max sin (θ + 70)
½ ef_max = ef_max sin (θ + 70)
θ + 70 = 150°
θ = 80°
80 = ωt = 360/T t
80°
t = 80T/360
ef = ½ ef_max sin θ
θ = 30°
60°
2ft
2ft+1
t
01006866403
(13)





عند حالة تقويم الموجة كاملة لا تتغير القيمة الفعالة للجهد أو التيار.
بينما يزداد التردد للضعف



$$I_{eff} = \frac{I_{max}}{2}$$

التردد كما هو

محمد
01006866403